COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MARDI 16 AOUT 1881.

PRÉSIDENCE DE M. WURTZ.

MEMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Sur les apparences cométaires*; par M. J. Jamin.

« La question des comètes préoccupe aujourd'hui tous les savants, et, M. Faye ayant engagé les physiciens à s'en occuper, je me décide à entrer dans le débat, non point pour présenter une hypothèse nouvelle, mais au contraire pour combattre celle qu'il a imaginée. Je ne la crois pas nécessaire; elle me paraît en contradiction avec la théorie des vibrations de l'éther; elle a encore l'inconvénient d'enlever à la loi de gravitation sa généralité et sa simplicité. Dans un premier travail, M. Roche a déterminé par le calcul la forme des couches de niveau des atmosphères cométaires soumises à l'attraction du Soleil, mais sans tenir aucun compte des différences de température que les rayons solaires occasionnent aux deux faces des comètes. Il arrive ainsi à trouver que ces astres doivent avoir deux queues, l'une vers le Soleil, l'autre à l'opposé, ce qui est contraire à la réalité et ce qui devait être, puisqu'il néglige la cause qui détermine manifestement la dissymétrie des deux faces. Alors, dans un second Mémoire, il introduit un correctif: il suppose l'existence d'une force répulsive qui diminue l'attraction solaire dans le rapport de 1 à $1 - \varphi$, φ étant une

force qui agit inégalement sur les diverses matières, et qui est en raison inverse de leur densité. Cette hypothèse permet d'achever facilement le calcul, mais elle n'a aucune réalité physique; elle se borne à remplacer l'échauffement de l'atmosphère cométaire qui devrait entrer dans les calculs, mais qui a été négligée, par une action imaginée à plaisir et que l'expérience n'a jamais constatée. Je vais tâcher de rétablir l'effet dû à l'inégal échauffement des deux faces en consultant les analogues qui doivent exister entre la Terre et les comètes.

» Sur la Terre, à chaque jour de l'année, les rayons solaires frappent normalement l'un après l'autre tous les points d'un cercle perpendiculaire à l'axe de rotation et voisin de l'équateur. Ces points sont, de toutes les parties du globe, celles qui reçoivent à midi le maximum d'échauffement. Ils constituent ce qu'on nomme l'*anneau d'aspiration*. L'air, en effet, s'y raréfie, s'y élève, fait un appel, soit vers le Nord, soit vers le Sud, et détermine deux courants gazeux, les *vents alizés*. Permanents, réguliers, venant des contrées tempérées, échauffés progressivement dans leur trajet, entraînant avec eux une ardente évaporation, légèrement déviés vers l'Ouest par l'effet de la rotation du globe, ces courants se rencontrent obliquement sur l'anneau pour s'élever jusqu'à la limite supérieure de l'air; là ils s'étalent, puis, prenant une direction contraire, ils retournent l'un vers le Nord, l'autre vers le Sud : ce sont les *contre-alizés*. Il y a donc des deux côtés de l'anneau d'aspiration deux courants atmosphériques fermés, enveloppant le globe tout entier, venus froids des pôles en rasant la Terre et y retournant, réchauffés, par le chemin des hauteurs. Ce n'est point le lieu d'insister sur le rôle capital de cette circulation : il suffit d'avoir montré sa nécessité, sa constance et son étendue, et rappelé la théorie due au célèbre Halley, qui n'a jamais été contestée.

» Cette circulation existerait encore, mais changerait les conditions si la Terre, au lieu de tourner sur elle-même, offrait toujours la même face au Soleil. L'anneau d'aspiration se réduirait à un point, les alizés y convergeraient de toutes les directions, les contre-alizés en divergeraient dans tous les sens. Tous les points de la Terre enverraient à ce sommet de l'air froid qui s'y échaufferait, *s'élèverait en un faisceau conique vers le Soleil, s'évaserait, s'infléchirait sur les bords comme le calice des fleurs cyathiformes*, fuirait le Soleil par le chemin des hauteurs, et, après un trajet plus ou moins long, reviendrait au point de départ en rasant la surface du globe. Il est bien évident que ce double mouvement aurait une énergie d'autant plus grande que la Terre s'approcherait plus du Soleil, que son atmosphère aurait plus

d'étendue, et qu'il y aurait une plus grande masse d'eau à évaporer. Cela ne suppose aucune force répulsive spéciale.

» Arrivons aux comètes. Dans le long voyage qu'elles accomplissent lentement jusqu'au delà du monde solaire, elles ont le temps de perdre toute la chaleur qu'elles ont reçue du Soleil et d'effacer les traces d'une si grande perturbation. La queue disparaît, la matière se ramasse sur elle-même par son attraction et prend la forme d'une nébuleuse sphérique. Au centre, les matières denses, les solides, le noyau, puis les liquides, puis les gaz : une atmosphère énorme, un noyau très petit. Ce noyau avait 1600^{km} dans la comète de Donati, l'atmosphère en mesurait 20000. La comète de 1881 était encore plus extraordinaire; son auréole mesurait $2\,000\,000^{km}$, son noyau était réduit à 680 : un point. C'est le contraire pour la Terre dont le diamètre atteint $12\,000^{km}$ et dont l'atmosphère n'est qu'une pellicule mince de 18 à 20 lieues. Tout se réunit dans la constitution des comètes pour développer sous l'action solaire les plus grandioses mouvements atmosphériques, incomparablement plus accentués que ceux qui nous sont offerts par la Terre.

» Comme on n'a jamais reconnu le moindre mouvement rotatoire dans les comètes ou dans leurs atmosphères, on est autorisé à dire qu'il est très lent s'il existe, à n'en point tenir compte et à admettre que l'astre présente toujours la même face au Soleil : c'est donc le deuxième mode d'échauffement qui doit se produire. Dans chaque plan passant par le centre du Soleil et le noyau, il y aura une double circulation atmosphérique. A l'intérieur, les courants marcheront vers le Soleil comme si la gravitation y était augmentée; à l'extérieur, ils s'en éloigneront comme si elle était diminuée ou comme s'il existait une force répulsive émanant du Soleil, agissant sur la surface extérieure de l'atmosphère cométaire, et n'agissant qu'à l'extérieur. En réalité, cette action répulsive n'existe pas; en fait, tout se passe comme si elle existait, et précisément dans les conditions que M. Faye avait supposées. Dès lors, toutes les conséquences qu'il en a déduites pour expliquer la formation des queues en découlent naturellement. Il n'y a rien à y changer.

» Je ne crois pas cependant que cette théorie suffise pour expliquer les apparences cométaires. Je crois, au contraire, que l'électricité y intervient pour une large part. Revenons d'abord aux phénomènes terrestres.

» C'est un fait avéré qu'il y a des quantités considérables d'électricité dans les hauteurs atmosphériques, et qu'elle croît à mesure qu'on s'élève

davantage; on admet généralement qu'elles résultent des mouvements atmosphériques, qu'elles se développent par l'évaporation à l'anneau d'aspiration, qu'elles sont en mouvement depuis cet anneau jusqu'aux pôles sous la forme de deux courants dans l'air raréfié qu'elles illuminent. Vers le Soleil, c'est la lumière zodiacale, invisible au voisinage de cet astre, mais s'étendant jusqu'à une distance assez grande pour être aperçue, surtout vers l'équateur; près des pôles, ce sont les aurores boréales que nous voyons obliquement et qui nous paraissent plus lumineuses qu'au zénith, parce qu'elles ont une plus grande épaisseur et qu'elles se concentrent.

» Sur une comète l'échauffement se fait au point de concours des alizés, en face du Soleil; mais des actions électriques analogues doivent se manifester, éclairer la tête et y produire ces apparences d'effluves qui se succèdent comme les stratifications dans un tube de Geissler, fuir avec les contre-alizés à l'opposé pour illuminer la queue, et se prolonger au loin comme les rayons lumineux dans les appareils de M. Crookes. La queue contiendrait sans doute de la matière, mais à un très grand degré de raréfaction, et serait rendue visible à la fois par l'éclairement solaire et par le courant électrique.

» M. Flammarion aurait donc raison d'attribuer ces lueurs à l'électricité; d'autre part, l'observation de M. Berthelot serait justifiée et le développement de cette électricité serait dû aux phénomènes d'évaporation et de mouvement dont l'atmosphère est le siège. Insistons sur ce point.

» L'étude récente du spectre des comètes a démontré, sans qu'une contestation soit possible, que l'auréole intérieure et la queue contiennent des gaz carburés, émettant une lumière propre. Or, ils ne peuvent être lumineux que de deux manières, par combustion ou par une effluve électrique. S'ils étaient en combustion, il faudrait expliquer comment ils prennent feu, comment ils continuent indéfiniment de brûler, ce qui paraît difficile. Dans ce cas, tous les matériaux dont la comète est composée seraient portés au rouge, et le spectre contiendrait les raies spectrales lumineuses des métaux, comme on les voit dans l'arc électrique brûlant au milieu de l'air. Rien de cela ne se produit : la lumière est absolument celle de l'arc quand la vapeur de carbone est transportée sans se brûler dans des gaz inertes; pas plus que cet arc elle ne montre les bandes brillantes des métaux. Ce n'est donc point à un incendie qu'il faut demander la cause de cette lumière propre, mais à une illumination par les courants.

» Je crois donc que le Soleil détermine dans les atmosphères cométaires

des courants gazeux analogues aux alizés et aux contre-alizés terrestres, que cette circulation produit vers le Soleil des effluves sorties de la tête du noyau et transporte à l'opposé les matières qui sont à l'extérieur, ce qui fait sur celles-ci le même effet qu'une force répulsive émanée du Soleil, force qui n'a aucune raison d'être. Je crois, en outre, que cette circulation s'accompagne d'un mouvement électrique qui illumine les gaz, soit vers la tête, soit vers la queue, et qui les rend visibles pour nous malgré la faiblesse de leur densité, et précisément à cause de cette faiblesse même. »

CHIMIE. — *Recherches sur les chlorures anhydres de gallium*; par M. Lecoq de Boisbaudran.

« *Perchlorure de gallium.* — Ce composé, obtenu ainsi qu'il a été dit dans la Note précédente (*Comptes rendus*, t. XCIII, p. 294), correspond à l'oxyde Ga^2O^3 existant dans l'alun de gallium et d'ammonium; il a été analysé en précipitant son chlore par le nitrate d'argent.

	Poids du sel.	Chlore trouvé.	Perte en Cl (pour Ga^2Cl^6).	Théorie, Cl calculé pour $GaCl^2$ (ou Ga^2Cl^4).	Différence.	Théorie, Cl calculé pour $GaCl^3$ (ou Ga^2Cl^6).
	cgr	cgr	cgr	cgr	cgr	cgr
I......	5,22	3,12	0,03	2,63	0,52	3,15
II....	32,82	19,74	0,08	16,54	3,28	19,82

» Les pertes en chlore sont ici bien plus faciles à éviter qu'avec le protochlorure, car le perchlorure ne dégage aucun gaz au contact de l'eau, dans laquelle il se dissout simplement avec échauffement considérable : la solution est limpide.

» Le perchlorure de gallium fond, à peu de chose près, à 75°,5 et bout vers 215° ou 220°, c'est-à-dire quand il est placé dans un bain porté de 215° à 220°. La vapeur dégagée est probablement un peu moins chaude que 215° ou 220°, par suite de la facilité avec laquelle se produit un retard d'ébullition. En effet, on peut souvent chauffer le Ga^2Cl^6 jusqu'au delà de 240° sans le faire bouillir.

» Le perchlorure de gallium offre le phénomène de la surfusion, mais d'une façon moins prononcée que le protochlorure; il cristallise très bien

(1) Le poids atomique du gallium est 69,87, d'après mes anciennes déterminations.

par refroidissement et par sublimation ; ses cristaux sont plus allongés et plus facilement limpides que ceux du protochlorure; les deux sels se distinguent aisément à première vue.

» Malgré l'élévation relative de son point d'ébullition, le Ga^2Cl^6 se déplace déjà sensiblement, au bout de quelques minutes, dans un tube dont une portion est portée à 60°, tandis que l'autre est maintenue à 23°.

» Quand il est liquéfié par la chaleur, le perchlorure de gallium absorbe abondamment et rapidement les gaz, les mettant en liberté au moment de la cristallisation. De chaque cristal en voie de formation, il se dégage une foule de petites bulles. Ce fait a été remarqué il y a quelque temps par mon savant ami, M. Friedel, qui m'avait permis de faire une préparation de chlorures de gallium dans son laboratoire. Lors de cette première expérience, le gaz absorbé, puis dégagé, était de l'azote. Depuis, j'ai observé que le chlore est dissous rapidement en proportion plus considérable encore que l'azote; le liquide devient d'un jaune d'or foncé et abandonne le chlore pendant sa cristallisation. Le protochlorure de gallium ne jouit pas de la faculté d'absorber l'azote ni l'air secs. Cela contribuera peut-être à expliquer pourquoi un globule de gallium, lentement attaqué par le chlore et baigné de chlorures fondus, dégage continuellement du gaz ; les petites bulles détachées du métal et adhérentes à la paroi de verre continuent de grossir jusqu'à ce qu'elles éclatent. Un dégagement semblable s'observe quand du gallium est chauffé dans le perchlorure fondu, qu'il transforme lentement en protochlorure.

» Lors de la préparation du Ga^2Cl^6, le gaz (azote et chlore mélangés) qui traverse l'appareil, bien que ne laissant à peu près rien déposer dans les dernières ampoules, donne d'épaisses fumées blanches au contact de l'atmosphère. Ces fumées ne sont pas retenues par l'eau, non plus que par une solution étendue d'acide chlorhydrique, mais le gaz qui a traversé de la potasse diluée ne les produit plus. On retrouve des quantités notables de gallium dans la liqueur potassique.

» J'ai pris la densité de vapeur du perchlorure de gallium, à une soixantaine de degrés au-dessus de son point d'ébullition, par la méthode de M. Dumas.

» Une opération faite au bain d'huile minérale à 273°, sur un ballon d'environ 11^{cc}, a donné $D = 11,9$.

» La théorie indique $D = 12,2$ pour $Ga^2Cl^6 = 2^{vol}$.

» Si l'on a recours à des températures supérieures, on constate les effets d'une dissociation qui va s'accentuant rapidement.

» Ainsi la densité 10,0 a été obtenue (comme moyenne de trois expériences) dans la vapeur de mercure (357°), avec des ballons d'environ 6^{cc}, 17^{cc} et 20^{cc}.

» Dans la vapeur de soufre (447°), la densité s'est abaissée à 7,8, moyenne de deux essais faits avec des ballons d'environ 4^{cc} et 11^{cc}.

» Observée à faible distance du point d'ébullition, la densité de vapeur du Ga^2Cl^6 s'est montrée notablement supérieure à la densité théorique. Une seule expérience, il est vrai, a été faite; elle a donné D = 13,4 à 247°, avec un ballon d'environ 10^{cc}.

» M. Friedel a bien voulu prendre la densité de vapeur du Ga^2Cl^6 avec l'appareil Meyer. Dans la vapeur de mercure, il a obtenu D = 8,5, et dans la vapeur de soufre D = 6,6; encore ce dernier nombre est-il certainement un maximum, car une faible quantité de matière a pénétré, sous forme de fumées, dans la cloche graduée en même temps que l'azote dégagé. La présence d'un excès de gaz inerte a donc fortement accru la dissociation du sel à 357° et à 447°.

» Le perchlorure de gallium liquéfié par la chaleur possède à 80° une densité égale à environ 2,36, relativement à la densité de l'eau prise aussi à la température de 80°.

» Exposé à l'air libre, le Ga^2Cl^6 fume beaucoup et tombe rapidement en déliquescence avec dégagement notable de chaleur et production d'un sirop épais, continuant d'attirer l'humidité atmosphérique; la liqueur, évaporée à une douce chaleur, se dessèche en une masse amorphe qui absorbe de nouveau la vapeur d'eau et se transforme en une gelée ressemblant à la silice due à l'action d'un acide sur un silicate alcalin; cette gelée ne se liquéfie pas à l'air libre, mais elle se dissout entièrement dans l'eau froide; la solution, évaporée de nouveau à sec, reprend bientôt la forme de gelée à l'air libre.

» Abandonné dans un vase mal fermé, le Ga^2Cl^6 absorbe lentement l'eau et se prend directement en gelée au bout de quelque temps, sans dessiccation préalable.

» A l'origine de mes recherches sur le gallium, j'avais obtenu plusieurs fois du perchlorure hydraté sous forme de cristaux; il m'a été impossible dernièrement de réussir cette préparation. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Remarques sur les effets singuliers d'un coup de vent du Sud-Ouest;* par M. **G.-A. Hirn.**

« Je crois devoir mentionner, sous forme concise, l'action désastreuse qu'a eue, sur un grand nombre de plantes, un coup de vent violent survenu dans les régions qui environnent Colmar.

» Le 26 juillet, dans la nuit et au matin, la température s'élevait à 18°, l'air était presque calme jusque vers les 10^h. A cette heure-là, commença à souffler un vent du Sud-Ouest, de plus en plus violent, et la température de l'air s'éleva graduellement de 18° à 29°. Ce vent a duré de 10^h à 1^h30^m du soir, avec une vitesse moyenne de 15^m et de fréquents maxima de 18^m.

» L'effet de ce vent a été de *brûler rapidement,* comme le ferait une gelée de printemps, les fleurs et les feuilles d'un grand nombre de végétaux, tels que laurier-rose, rosier, glycine, etc.

» Il s'agissait probablement d'un coup de fœhn ou de sirocco, car le baromètre a subi une baisse assez marquée ($733^{mm},8$ à 7^h du matin, $731^{mm},4$ à midi, $740^{mm},9$ à 7^h du soir). Néanmoins, il me semble douteux qu'on puisse attribuer ces résultats à une action purement siccative du courant d'air sur les organes des végétaux. Tous ceux-ci, en effet, avaient supporté parfaitement, par un vent du Nord-Est très modéré, les chaleurs excessives des jours précédents, qui, à l'ombre, se sont élevées jusqu'à 36° et même 39°, et qui, par conséquent, en plein soleil, pouvaient aller à 50° ou même 55°. L'humidité relative, pendant le vent du Nord comme pendant le vent du Sud, était à peu près la même, variant de 0,30 à 0,35 pour le degré de saturation. Ce qui a été frappant, surtout dans les effets de ce vent, c'est leur instantanéité. Dans l'espace de vingt minutes après le commencement du vent, et bien avant que la température de celui-ci se fût élevée à 24°, la moitié au moins des fleurs d'un laurier-rose en pleine floraison étaient déjà brunies. Ces fleurs n'étaient pas desséchées, loin de là, elles étaient simplement pendantes et mortes. Les feuilles des végétaux qui avaient été fanées étaient aussi simplement ramollies et pendantes; celles-ci, toutefois, au bout de quelques jours, sont revenues à leur vitalité primitive.

» Je ne sais si le phénomène que je viens de mentionner a été observé déjà, et surtout s'il a été expliqué convenablement. »

RAPPORTS.

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Rapport sur le rôle de Claude de Jouffroy dans la découverte de la navigation à vapeur.*

[Commissaires : MM. Rolland, Bresse, Lalanne, de Lesseps, rapporteur (1)].

« Claude de Jouffroy, appartenant à l'une des meilleures familles de la Franche-Comté, possédait au plus haut degré le génie de la Mécanique ; entré dans un régiment en 1772, il eut avec son colonel une affaire d'honneur, dont le résultat fut une lettre de cachet qui l'envoya pendant deux ans aux îles Sainte-Marguerite, en Provence. A la faveur de ce loisir forcé, il eut le temps de recueillir les matériaux d'un ouvrage sur les manœuvres des galères à rames. Redevenu libre, il se rendit à Paris à l'âge de 24 ans, en 1775 ; c'était le moment où les frères Perrier venaient de créer la machine à vapeur dite pompe à feu de Chaillot ; aidé par son travail sur les galères à rames et connaissant les expériences faites par Duguet pour substituer aux rames des roues à palettes, ayant en outre appris que Papin avait décrit un bateau recevant l'impulsion des roues mues par la vapeur, il s'appliqua à adapter le nouveau moteur à la navigation et il en émit l'idée devant une Commission composée de Perrier, du général de Follenay, du marquis Ducrest, frère de Mme de Genlis, et de M. d'Auxiron, colonel en second du régiment d'Auvergne.

» La gloire de Papin est incontestable ; il n'est pas besoin, pour l'établir, de lui attribuer plus qu'il ne lui appartient, ni de l'enrichir aux dépens de ceux qui l'ont suivi. Papin a conçu et exécuté l'appareil à cylindre et à piston qui a permis d'employer la vapeur comme force motrice. Il avait conçu l'idée de l'appliquer à la navigation, mais le bateau à vapeur qu'il avait inventé et exécuté a été détruit par une insurrection populaire, avant que l'invention eût porté ses fruits, et il ne lui a pas été possible de renouveler l'expérience.

» Ce fut à Baume-les-Dames, sur le Doubs, sans autre secours que

(1) Cette Commission a été nommée par l'Académie sur la demande de Mlle Marthe de Jouffroy, petite-fille de Claude de Jouffroy, à l'effet d'examiner les titres de Claude de Jouffroy à un témoignage de la reconnaissance nationale, pour avoir, le premier, fait l'expérience publique de la navigation à vapeur.

celui d'un chaudronnier de village, que Claude de Jouffroy entreprit son premier bateau à vapeur. Ce premier bateau avait 40 pieds de longueur et 6 de largeur. De chaque côté, vers l'avant, des tiges de 8 pieds de longueur, suspendues à un axe supporté par des chevalets, portaient, à leur extrémité inférieure, des châssis armés de volets mobiles qui plongeaient dans l'eau à une profondeur de 18 pouces.

» Une pompe à feu, ou machine à simple effet, était installée au milieu du bateau; son cylindre avait 6 pouces de diamètre; le piston communiquait aux tiges des rames par le seul intermédiaire d'une chaîne et d'une poulie de renvoi. Lorsque la vapeur soulevait le cylindre, les contre-poids ramenaient les volets à leur point de départ, et, pendant ce mouvement rétrograde, les rames, au lieu de se fermer, s'ouvraient d'elles-mêmes pour opposer la moindre résistance possible. Aussitôt que, par suite de l'injection d'eau froide, le vide s'opérait dans le cylindre, la pression atmosphérique faisait descendre le piston, qui retirait ces rames avec une grande rapidité, et alors les volets se trouvaient fermés, pour offrir toute leur surface et choquer le fluide.

» Malgré ce premier succès, l'inventeur fut ridiculisé, le gentilhomme mécanicien de la Franche-Comté ne fut plus appelé que *Jouffroy la Pompe*. Cependant, il ne se découragea point et il s'attacha à perfectionner ce qu'il avait inventé. Non content de perfectionner son appareil nageur, il imagina un nouveau mode de machine. Il fit construire à Lyon, en 1780, un grand bateau qui navigua en remontant la Saône.

» Ce bateau avait 140 pieds de longueur et 14 de largeur. Le bateau était chargé de 300 milliers; quand la machine agissait, les roues faisaient 24 ou 25 tours par minute; la vitesse absolue du bateau était de 9 pieds environ par seconde (un peu plus de deux lieues à l'heure).

» Ce succès fut réel : de Lyon à l'île Barbe, le courant de la Saône fut remonté plusieurs fois, en présence d'une multitude de témoins; les académiciens de Lyon assistèrent aux expériences et dressèrent procès-verbal de la réussite. Un Rapport de M. Aug. Cauchy, Rapporteur d'une Commission nommée par l'Académie des Sciences, en 1840, s'exprime ainsi (*voir* t. XI des *Comptes rendus*, décembre 1840) :

» L'Académie nous a chargés, MM. Poncelet, Gambey, Piobert et moi, de lui rendre compte d'un nouveau système de navigation à vapeur. Ce système, dont l'Académie s'est déjà occupée, est celui qu'a présenté M. le marquis Achille de Jouffroy, c'est-à-dire le fils même de l'*inventeur des pyroscaphes*. On sait, en effet, aujourd'hui que le marquis Claude de Jouffroy, après avoir, dès 1775, exposé ses idées sur l'application de la vapeur à la na-

vigation, a eu la gloire de faire naviguer, sur le Doubs, en 1776, et sur la Saône, en 1780, les premiers bateaux à vapeur qui aient réalisé cette application. Déjà le savant Rapport de MM. Arago, Dupin et Séguier a rappelé l'expérience solennelle faite à Lyon en 1783, expérience dans laquelle un bateau à vapeur construit par M. Claude de Jouffroy, chargé de 300 milliers et offrant les mêmes dimensions auxquelles on est maintenant revenu dans la construction des meilleurs pyroscaphes, a remonté la Saône avec une vitesse de plus de deux lieues à l'heure. Déjà l'on a signalé l'hommage rendu à l'expérience de Lyon par Fulton, qui a longtemps passé en France pour avoir découvert la navigation à la vapeur. »

» Claude de Jouffroy mourut en 1832, à l'hôtel des Invalides, où il demanda son admission après avoir fait liquider sa retraite de capitaine. Il ne laissa d'autre héritage à ses fils que l'exemple de ses travaux, continués par son fils aîné.

» Jouffroy dut éprouver quelque consolation, lorsque l'illustre et savant Arago proclamait, en 1826 et 1827, dans ses cours aux élèves de l'École Polytechnique et dans ses Notices scientifiques publiées par l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* de 1828, que Claude-Dorothée, marquis de Jouffroy d'Abbans, avait fait la première expérience de la navigation à vapeur; et lorsque Tredgold, dans son *Traité des machines à vapeur et de leur application à la navigation*, publié en 1827, répétait que l'idée de l'emploi de la vapeur pour faire marcher les bateaux fut mise en pratique pour la première fois par le marquis de Jouffroy, qui construisit en 1782 un bateau à vapeur naviguant pendant seize mois sur la Saône.

» Dans l'enfantement laborieux de la navigation à vapeur, deux faits demeurent constants : l'application couronnée d'un plein succès, faite par Jouffroy sur la Saône, à Lyon, en 1783, et le premier service régulier établi par Fulton, en Amérique, sur l'Hudson, en 1807. Quel est, de Jouffroy ou de Fulton, l'inventeur de ce mode de navigation?

» La priorité des découvertes scientifiques, constatée authentiquement, constitue un droit imprescriptible, indépendamment de l'exploitation industrielle, dont les auteurs des grandes inventions profitent rarement. La date des conquêtes de l'esprit humain s'inscrit, dans les annales du monde, avec le nom des véritables inventeurs méconnus pendant leur vie, mais dont la gloire grandit d'âge en âge.

» Jouffroy, créateur des éléments d'une science encore inconnue, n'avait à sa disposition ni atelier de construction, ni ouvriers mécaniciens. Employant la machine à simple effet, qui ne se prêtait pas au mouvement de rotation, il trouva dans son génie les combinaisons qui assurèrent le succès.

» Fulton profita de tout ce qui avait été fait ou proposé avant lui ; il se servit de la machine à double effet, alors perfectionnée et appropriée au mouvement rotatoire.

» Les expériences de Jouffroy sont antérieures, d'un quart de siècle, à l'application faite par Fulton.

» Si Fulton n'avait pas trouvé dans son association avec Liwingston une protection puissante pour l'obtention du privilège et les ressources suffisantes, il n'aurait même pas pu entreprendre un essai. Cela est si vrai que, peu de jours avant que son bateau fût lancé, comme les dépenses dépassaient de beaucoup les prévisions, Fulton et Liwingston ayant offert d'attribuer une part proportionnelle de leurs droits à ceux qui voudraient entrer dans les dépenses, personne ne répondit à leur appel. Le bateau de Fulton n'était désigné que sous le nom de *Folie-Fulton*. Après qu'il eut été lancé, lorsque Fulton monta sur le pont, il fut salué par les rires moqueurs et les huées de la foule ; mais bientôt les acclamations enthousiastes succédèrent aux outrages. Le nom de Fulton est inséparable de la navigation par la vapeur : cette part est assez glorieuse, sans lui en attribuer une autre.

» D'ailleurs Fulton, sans prétendre à la priorité de l'invention, proclamait lui-même les droits antérieurs de Jouffroy, dans une polémique engagée en 1802, au sujet des essais de M. Desblanc, de Trévoux.

« Je ne ferai pas concurrence en Europe, disait-il; ce n'est pas sur les ruisseaux de France, mais sur les grandes rivières de mon pays que j'exécuterai ma navigation... Est-ce de l'invention qu'il s'agit? ni M. Desblanc ni moi n'imaginions le pyroscaphe. Si cette gloire appartient à quelqu'un, elle est à l'auteur des expériences de Lyon, faites en 1783 sur la Saône. »

» Dans la suite, Fulton écrivait, le 4 pluviôse an XI (1803), aux citoyens Molard, Bandel et Mongolfier, de Lyon :

« Mon premier but en m'occupant de ce projet était de le mettre en pratique sur les longs fleuves, en Amérique, où il n'y a pas de chemin de halage, et où par conséquent les frais de navigation à l'aide de la vapeur seront mis en comparaison avec ceux du travail des hommes, et non des chevaux, comme en France où il existe partout des chemins de halage et des Compagnies de transport des marchandises à un taux si modéré, que je doute fort si jamais un bateau à vapeur, tout parfait qu'il puisse être, puisse rien gagner sur ceux avec chevaux. »

» Ainsi Fulton reconnaissait que la gloire de l'invention du pyroscaphe appartenait à l'auteur des expériences faites à Lyon, sur la Saône, en 1783.

» Depuis qu'Arago a proclamé, avec l'autorité de la science, que la priorité d'invention de la navigation par la vapeur appartient à la France et au marquis de Jouffroy, tous les écrivains français ont rendu à notre compatriote l'hommage mérité.

» Nous croyons devoir mettre sous les yeux de l'Académie le texte même de la Lettre que le Rapporteur de la Commission a reçue de M. le Maire de Besançon.

MAIRIE DE BESANÇON.

A M. Ferdinand de Lesseps, membre de l'Académie des Sciences. Paris.

« Besançon, le 11 août 1881.

» Monsieur le Rapporteur,

» Vous avez eu la généreuse pensée, avec l'honorable M. Faye, d'associer la ville de Besançon à l'initiative prise par l'Académie des Sciences pour l'érection d'une statue à Claude de Jouffroy, inventeur de la navigation à vapeur.

» Claude de Jouffroy étant originaire de Besançon, il ne pouvait y avoir d'hésitation de la part de sa ville natale, lorsqu'il s'agit d'honorer la mémoire d'un de ses enfants les mieux inspirés. Claude de Jouffroy appartient au monde entier, par la grandeur de son œuvre. Aussi le Conseil municipal a-t-il acclamé le projet d'un monument qui consacrerait à la fois cette merveilleuse découverte de la navigation à vapeur et le génie de son inventeur. Dans une délibération prise séance tenante et à l'unanimité de ses membres, le Conseil revendique pour Besançon l'honneur et le droit de posséder ce monument dans ses murs.

» Je suis chargé par le Conseil municipal de vous transmettre, monsieur le Rapporteur, et de vous prier de faire agréer par l'Académie, les vœux que forme notre Cité pour que Besançon soit de préférence la ville choisie afin de recevoir la statue de Claude de Jouffroy. Elle veut être aussi la première, lorsque l'Académie ouvrira la liste de la souscription publique destinée à réaliser son projet, à prendre part, par une allocation en argent, à cette grande manifestation nationale.

» Par ces diverses considérations, votre Commission émet le vœu que la mémoire de Claude de Jouffroy soit signalée à la reconnaissance nationale et que sa statue, conformément aux intentions de la municipalité de Besançon, soit élevée sur l'une des places de cette ville au moyen d'une souscription publique. »

Les conclusions de ce Rapport sont mises aux voix et adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. A. **Bainville** adresse une Lettre relative à sa précédente Note sur un procédé d'agglomération des poussières d'ambre, par compression.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **J. Poultier** adresse une Lettre relative à son précédent Mémoire sur un nouveau train de wagons avec serre-frein électromagnétique.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Poulet** soumet au jugement de l'Académie un travail manuscrit portant pour titre : « Mémoire hygiénique et autres documents ».

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine, fondation Montyon.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° Une Brochure publiée à Copenhague par M. *Ad. Hannover*, sous le titre : « Le cartilage primordial et son ossification dans le crâne humain avant la naissance » ;

2° La livraison d'octobre du *Bullettino* de M. le prince *Boncompagni*. Cette Livraison contient la suite de la publication de l'Ouvrage « Le Triparty en la science des nombres, par Maistre Nicolas Chuquet, Parisien », d'après le manuscrit fonds français n° 1346 de la Bibliothèque nationale de Paris.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Les alcamines*. Note de M. **A. Ladenburg**, présentée par M. Wurtz.

« L'étude de la tropine, que je poursuis toujours, m'a conduit à la supposition que cette base contient un groupe alcoolique OH et que ce groupe lui donne cette propriété exceptionnelle de former des alcaloïdes en la traitant par des acides en solution chlorhydrique. En effet, j'ai pu préparer par ce moyen les tropéines, parmi lesquelles se rangent l'atropine, l'homatropine, etc.

» Maintenant j'ai trouvé une méthode de préparer toute une classe de bases, possédant comme l'atropine la propriété de s'éthérifier en solution chlorhydrique, en donnant, comme la tropine, des éthers qui sont toujours des bases et se rapprochent par leurs propriétés et par leur composition des alcaloïdes naturels.

» Ces bases nouvelles remplissent donc une fonction double, celle d'un

alcool et d'une amine; c'est pourquoi je propose de les nommer *alcamines*, en donnant à leurs éthers basiques le nom d'*alcaméines*.

» Les alcamines prennent naissance par l'action des chlorhydrines sur les amines secondaires, réaction qui n'a pas encore été étudiée, tandis que M. Wurtz a fait connaître les produits de l'action de l'ammoniaque, des bases primaires et tertiaires sur la chlorhydrine.

» Les alcamines se forment avec une facilité extrême; ce sont des bases volatiles et nettement caractérisées.

» J'ai préparé jusqu'à présent la piperéthylalcamine, $C^7H^{15}NO$; la triéthylalcamine, $C^6H^{15}NO$; la diallyléthylalcamine, $C^8H^{15}NO$; la dipiperallylalcamine, $C^{10}H^{23}N^2O$, et la piperpropylalcamine, $C^8H^{17}NO$.

» Je ne donnerai ici qu'une description abrégée de leurs propriétés, en me réservant de faire leur histoire complète dans un Mémoire étendu.

» *La piperéthylalcamine*, qui prend naissance par l'action de la chlorhydrine éthylénique sur la pipéridine, est un liquide d'une faible odeur ammoniacale, soluble dans l'eau en toutes proportions et bouillant sans altération à 199°. Son analyse conduit à la formule $C^7H^{15}NO$, qui a été confirmée par celle de son sel d'or $C^7H^{15}NO, HCl, AuCl^3$, qui est en belles lamelles, assez solubles dans l'eau, fondant à 129°.

» Par l'action des acides en solution chlorhydrique, elle donne des alcaméines, dont je n'ai étudié que celle qui se forme sous l'influence de l'acide phénylacétique. Cette alcaméine est caractérisée par un sel d'or presque insoluble cristallisant en fines aiguilles et correspondant à la formule $C^{15}H^{21}NO^2, HCl, AuCl^3$, par un sel double de platine très soluble formant des paillettes, par un periodure cristallisant de l'alcool en aiguilles soyeuses correspondant à $C^{15}H^{21}NO^24I^3$ et par un iodhydrate assez peu soluble en petits prismes nettement définis.

» La *triéthylalcamine* distille à 161°; c'est un liquide limpide, soluble dans l'eau et donnant des sels très solubles. Sa formule est $C^6H^{15}NO$; elle se forme par l'action de la diéthylamine éthylénique. Elle donne avec l'acide cinnamique une alcaméine qui est caractérisée par un picrate cristallisant bien en aiguilles et très peu soluble.

» La *diallyléthylalcamine* C^8H^6NO, isomère de la tropine, est un liquide bouillant à 197°, peu soluble dans l'eau et donnant un picrate bien caractérisé. Elle se transforme facilement en alcaméine, dont je suis en train de faire l'étude.

» La *dipipérallylalcamine*, $C^{10}H^{23}N^2O$, prend naissance par l'action de la dichlorhydrine glycérique sur la pipéridine. C'est une base diatomique

bouillant avec une légère décomposition entre 280° et 290° et donnant un chloroplatinate d'une beauté remarquable, possédant la formule $C^{10}H^{23}N^2O, 2HCl, PtCl^4$.

» La *piperpropylalcamine* a été préparée à l'aide de la chlorhydrine propylénique. Elle possède la composition $C^8H^{17}NO$ et bout à 197°.

» Il est inutile d'ajouter que je poursuis ces recherches et que je me propose de faire l'étude soigneuse des alcamines et des alcaméines au point de vue chimique et physiologique. »

CHIMIE ANALYTIQUE. — *Sur la solubilité du carbonate de magnésie dans l'eau chargée d'acide carbonique.* Note de MM. **P. Engel** et **J. Ville**, présentée par M. Wurtz.

« Les données que l'on possède sur la solubilité du carbonate de magnésie dans l'eau chargée d'acide carbonique à diverses pressions sont incomplètes et peu concordantes.

» Ainsi, d'après Cossa, 1^{lit} d'eau chargée d'acide carbonique à 18° et à 750^{mm} de pression dissout $0^{gr},115$ de carbonate de magnésie naturel.

» Merckel a trouvé que 1^{lit} d'eau chargée d'acide carbonique dissolvait à 5° :

Pressions.	Carbonate de magnésie.
atm	gr
1	1,31
2	1,34
3	7,46
4	9,03
5	9,09
6	13,15

» Enfin Bineau a pu dissoudre, après plusieurs jours de contact à la pression atmosphérique, $23^{gr},73$ de carbonate de magnésie par litre d'eau chargée d'acide carbonique.

» Il est à peine nécessaire de faire remarquer que le chiffre donné par Bineau est vingt fois plus élevé que celui de Merckel et que les résultats de ce dernier se traduisent par une courbe aux allures les plus invraisemblables.

De 1^{atm} à 2^{atm}	Variation presque nulle dans la solubilité.
De 2^{atm} à 3^{atm}	Augmentation de solubilité dans le rapport de 1 à 5,5.
De 4^{atm} à 5^{atm}	Variation presque nulle.

» Nous avons repris l'étude de cette question et nous donnons ici les résultats auxquels nous sommes arrivés. L'un de nous publiera ultérieurement, dans un travail plus complet, la description des appareils qui nous ont servi à déterminer la solubilité du carbonate de magnésie à différentes pressions.

» Sous la pression de 763^{mm} et à la température de $19^\circ,5$, 1^{lit} d'eau chargée d'acide carbonique dissout $25^{gr},79$ de carbonate de magnésie.

Tableau des données fournies par nos expériences.

Pressions.	Températures.	Quantités de carbonate de magnésie dissoutes par litre.
atm	o	gr
1,0	19,5	25,79
2,1	19,5	33,11
3,2	19,7	37,3
4,7	19,0	43,5
5,6	19,2	46,2
6,2	19,2	48,51
7,5	19,5	51,2
9,0	18,7	56,59

» Nous avons constaté que de légères variations de température, la pression restant constante, suffisent pour modifier d'une façon très sensible la solubilité du carbonate de magnésie.

» Nous avons déterminé la solubilité du carbonate de magnésie, en fonction de la température (de 13° à 100°), à la pression atmosphérique. Ces données sont indiquées dans le Tableau suivant.

Solubilité du carbonate de magnésie en fonction de la température, de 13° *à* 100°, *à la pression atmosphérique.*

Pressions.	Températures.	Quantité de carbonate dissous dans 1^{lit} d'eau chargé d'acide carbonique.
mm	o	gr
751	13,4	28,45
763	19,5	25,79
762	29,3	21,945
764	46,0	15,7
764	62,0	10,35
765	70,0	8,1
765	82,0	4,9
765	90,0	2,4
765	100,0 (1)	0,0

(1) Avec ébullition prolongée.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les cobaltamines*. Note de M. **Porumbaru**, présentée par M. Debray.

« Les pyrophosphates acides de roséocobaltamines,

$$Ph^2O^{10}[Co^2O^3(AzH^3)^5]HO + 26HO\text{(}^1\text{)},$$

et les pyrophosphates neutres $Ph^3O^{15}2[Co^2O^3(AzH^3)^5] + 11HO$, soumis à une température de 175°, en tubes scellés, en présence de l'eau, perdent de l'ammoniaque et se transforment en un phosphate insoluble, pour lequel les rapports des équivalents du cobalt, de l'ammoniaque et de l'acide phosphorique sont 1 : 1 : 0,5.

» Ce phosphate, de couleur bleue, cristallise en plaques rectangulaires, présentant au microscope polarisant des extensions parallèlement aux arêtes. Il peut se représenter par la formule brute suivante : $PhO^5[Co^2O^3(AzH^3)^2]$.

» Voici les chiffres donnés à l'analyse et ceux que la théorie exige :

	Trouvé.		Calculé.
Co	31,68	31,75	31,38
AzH^3	17,50	17,80	18,08
PhO^5	37,42	37,20	37,78

» Ce sel, traité par HCl, ne régénère pas le chlorure, qui aurait pour formule $Co^2Cl^3(AzH^3)^2$, comme cela arrive pour les phosphates des radicaux hexa et pentamoniés, mais donne du chlorure de cobalt et du chlorure de lutéo. Ce composé ne serait donc qu'un phosphate double de cobalt et de lutéocobaltamine; pour expliquer les réactions auquel il donne naissance, on est conduit à tripler la formule et à l'écrire sous la forme

$$(Co^2O^3)^2[Co^2O^3(AzH^3)^6]3PhO^5.$$

» Si, au lieu de s'arrêter à la température de 175°, on continue à chauffer jusqu'à 225°, à la place d'un corps bleu on obtient des cristaux d'une belle couleur violette, rappelant celle du sesquioxyde de chrome. Ces cristaux éteignent la lumière polarisée, parallèlement aux arêtes. Séchés à 100°, ils ont donné à l'analyse les nombres suivants :

	Trouvé.		Calculé.
Co	31,15	31,20	31,05
PhO^5	36,89	36,80	37,15
AzH^3	8,20	8,45	8,94

(1) *Comptes rendus*, t. XCI, p. 933, séance du 6 décembre 1880.

» La formule qui représente l'ensemble des réactions auxquelles ils donnent naissance est

$$PhO^5(CoO)^2AzH^4O + 2HO;$$

c'est donc un phosphate de protoxyde de cobalt et d'ammoniaque.

» Pour que la transformation du sesquioxyde de cobalt en protoxyde ait pu s'opérer, une partie de l'hydrogène de l'ammoniaque a été brûlée par l'oxygène, et il y a eu production d'azote. C'est ce que l'expérience confirme. L'équation suivante rend compte de cette transformation :

$$\underbrace{3\{(PhO^5)^2[Co^2O^3(AzH^3)^5]HO\}}_{\text{Pyrophosphate de roséocobaltamine.}} = \underbrace{3[PhO^5(CoO)^2AzH^4O]}_{\text{Phosphate double de cobalt et } AzH^3.} + 3[PhO^5HO(AzH^4O)^2] + 5AzH^3 + Az$$

» Ce corps violet est soluble en HCl à froid et peut être précipité ensuite par l'ammoniaque; un excès de ce liquide le redissout. La solution ainsi obtenue absorbe l'oxygène de l'air et donne naissance à du chlorure et du phosphate d'oxycobaltiaque. On peut obtenir ce dernier composé en ajoutant de l'alcool à la dissolution. Il se précipite une poudre brune qui se décompose en présence de l'eau, avec dégagement d'oxygène. On le lave à l'alcool à plusieurs reprises. La quantité de gaz fournie par une quantité déterminée de ce sel a été dosée par l'appareil de M. Schützenberger. Le calcul montre que ce corps contient $2^{éq}$ d'oxygène pour $1^{éq}$ de cobalt.

» Les cristaux, séchés, donnent à l'analyse les nombres suivants :

	Trouvé.		Calculé.
Co...............	23,87	23,92	23,79
PhO^5............	28,02	28,30	28,62
AzH^3............	33,95	33,80	34,26

» Les rapports du cobalt, de l'oxygène, de l'ammoniaque et de l'acide phosphorique sont comme les nombres 1 : 2 : 5 : 0,5.

» La formule peut donc s'écrire

$$PhO^5[(CoO^2)^2(AzH^3)^5] \quad \text{ou} \quad PhO^5[Co^2O^4(AzH^3)^5].$$

» Le corps auquel il donne naissance par désoxygénation est un phosphate de roséocobaltamine, de couleur rouge brique, ayant pour formule

$$PhO^5[Co^2O^3(AzH^3)^5].$$

» Soumis à l'action de la chaleur en tubes fermés, ce corps perd de l'am-

moniaque et donne naissance à un phosphate double de cobalt et roséo-cobaltamine. Les cristaux bleus ainsi obtenus et séchés donnent à l'analyse :

	Trouvé.		Calculé.
Co	38,78	38,95	39,55
PhO^5	33,12	33,05	32,86
AzH^3	13,80	13,50	14,20

» Les rapports entre le cobalt, l'ammoniaque et l'acide phosphorique sont 2 : 1 : 0,75, qui conduisent à la formule

$$Ph^2O^{10}[(Co^2O^3)^2(AzH^3)^3].$$

» Comme l'acide chlorhydrique donne du chlorure de cobalt et du chlorure de roséo, il est naturel de multiplier cette formule par 5 si l'on veut qu'elle représente l'ensemble des réactions auxquelles elle donne lieu.

» Le pyrophosphate de lutéo donne lieu aux mêmes réactions dans les mêmes circonstances. Comme la formule que Braun assigne à ce corps est trop compliquée, $3[Co^2O^3 6AzH^3] + 5\,Pho^5 + 4OHO$ (1), et ne laisse pas voir comment on a affaire à un pyrophosphate, j'ai repris l'analyse de ce corps et j'ai obtenu les nombres suivants :

	Trouvé.			Calculé.
Co	15,30	15,20	15,19	15,16
AzH^3	26,00	25,90	25,50	26,22
PhO^5	36,00	35,80	36,20	36,50

» Les rapports entre le cobalt, l'ammoniaque et l'acide phosphorique sont comme les nombres 1 : 6 : 1, et l'on peut construire la formule suivante, pour le pyrophosphate de lutéo chauffé à 100° :

$$Ph^2O^{10}[Co^2O^3(AzH^2)^6]HO + 6HO.$$

» Cette formule est analogue à celle que j'ai assignée au pyrophosphate de roséo, et c'est à un résultat trop faible en acide phosphorique que l'on doit attribuer la formule à laquelle Braun s'est arrêté.

» Pour le chlorure lutéocobaltique, je suis parvenu à le préparer par voie synthétique et en grande quantité, en chauffant à 130°, dans des tubes fermés, du roséo, du chlorhydrate d'ammoniaque et de l'ammoniaque.

» *Remarque.* — Dans les différents phosphates et pyrophosphates que

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CXXV, p. 189.

j'ai étudiés, les groupes $Co^2O^3(AzH^3)^6$ et $Co^2O^3AzH^3)^5$ tiennent toujours lieu de 3ᵉᵠ de HO. Cette propriété se retrouve aussi dans les azotates $Co^2O^3(AzH^3)^5(AzO^5)^3$, les sulfates $Co^2O^3(AzH^3)^5(SO^3)^3$ et autres sels étudiés par M. Fremy. Je crois qu'il est permis de considérer les quantités $Co^2(AzH^3)^5$ et $Co^2(AzH^3)^6$ comme des radicaux trivalents. Ces radicaux tiendraient toujours la place de 3ᵉᵠ d'hydrogène dans les combinaisons qu'ils forment, et leurs oxydes seront $Co^2(AzH^3)^5O^3$, tandis que leurs chlorures auront pour formule $Co^2(AzH^3)^5Cl^3$.

» Je ne suis pas encore parvenu à remplacer dans ces radicaux un ou plusieurs équivalents d'hydrogène par des radicaux alcooliques ou acides (¹). »

EMBRYOLOGIE. — *De l'origine de l'œuf chez les Hydraires.* Note de M. **A. de Varenne**, présentée par M. de Lacaze-Duthiers.

« On croyait, jusque dans ces derniers temps, que les œufs et les spermatozoïdes des Hydraires se développent dans l'intérieur des gonophores, des bourgeons médusoïdes et des méduses, et l'on considère, en effet, ces individus comme représentant la génération sexuée chez ces animaux. De nombreuses opinions ont même été émises, au sujet de l'origine endodermique ou ectodermique des éléments sexuels dans ces gonophores.

» Cependant M. Goette, dans un travail sur l'*Hydrella* paru en 1880, a montré que, dans cette espèce, les œufs arrivent à leur développement complet dans la tige, au lieu d'être entraînés dans un gonophore. La même année, M. Weismann a vu que, dans la *Plumularia echinulata*, les éléments sexuels se développent dans la tige et passent ensuite dans le gonophore; il a dernièrement montré le même fait, pour les œufs, dans le genre *Eudendrium*.

» En même temps que ces deux auteurs, et sans avoir connaissance de leurs travaux, je m'occupais de la même question, pendant l'été dernier, au laboratoire de Zoologie expérimentale de Roscoff : voici les résultats auxquels m'ont conduit mes observations.

» Dans la *Campanularia flexuosa*, les œufs se rencontrent dans l'endoderme de la tige avant l'apparition de tout gonophore; ce sont de véritables cellules endodermiques différenciées, et l'on trouve tous les passages entre une cellule endodermique ordinaire et un œuf bien développé. Ils sont

(¹) Ce travail a été fait au Collège de France, dans le laboratoire de M. Schützenberger.

entraînés, avec l'endoderme et l'ectoderme qui les avoisinent, dans le gonophore qui se développe et qui n'est d'abord qu'un simple diverticulum de la paroi du corps du Polype hydraire.

» Dans une variété de la *Plumularia echinulata* que j'ai trouvée à Roscoff, j'ai observé les mêmes phénomènes : la tige est remplie d'œufs avant l'apparition des gonophores; puis, le périsarc est perforé en un certain point de la tige où doit se développer un gonophore; l'endoderme et l'ectoderme de la tige font, pour ainsi dire, hernie à travers cette fente et entraînent les œufs dans leur cheminement. Une nouvelle enveloppe chitineuse est sécrétée, et nous avons un jeune gonophore, dans lequel les œufs vont achever leur développement. Mes observations sur la *Sertularia pumila* m'ont conduit aux mêmes résultats.

» Ainsi, dans ces trois espèces, qui ont leur génération sexuée représentée par des gonophores qui restent toujours fixés au polype hydraire, j'étais amené à conclure, dès l'année dernière, que les œufs se développent, non pas dans le gonophore comme on le croyait, mais dans la tige elle-même du polype hydraire, que l'on considère comme la génération sexuée.

» J'ai voulu, cette année, profiter de mon séjour au laboratoire de Roscoff pour étendre mes observations aux espèces qui ont, non plus des gonophores fixés toute leur vie, mais des méduses libres.

» J'ai commencé par une espèce qui a des demi-méduses, c'est-à-dire un gonophore avec une ombrelle, des tentacules, des canaux bien développés, mais qui reste encore fixée constamment au polype hydraire sur lequel elle bourgeonne; c'est la *Gonothyræa Loveni*.

» Là, encore, les œufs proviennent des cellules endodermiques de la tige différenciée; ils sont entraînés avec les tissus voisins dans le blastostyle et le gonophore, à l'intérieur du gonange, et ils achèvent leur développement dans les demi-méduses que l'on rencontre au sommet et à l'extérieur des capsules femelles.

» Pour étudier ce qui se passe dans les espèces dont la génération sexuée est représentée par des méduses libres, j'ai choisi la *Podocoryne carnea*, qui vit en parasite sur la coquille des nasses, et l'*Obelia geniculata*. La première appartient au groupe des Tubulaires; la seconde, à celui des Campanulaires.

» On trouve, dans la région du corps du polype hydraire sur laquelle doivent bourgeonner les méduses, des œufs en voie de développement. Ce sont des cellules de l'endoderme modifiées. Lorsque les méduses com-

mencent à bourgeonner, ce n'est d'abord qu'un simple diverticulum des deux couches qui forme la paroi du corps du polype; les œufs sont entraînés à l'intérieur de ce jeune bourgeon : ils sont alors bien plus petits que dans les espèces citées plus haut, mais ils se développent rapidement à partir de ce moment; bientôt le pédoncule de la méduse se rompt, elle se sépare du polype hydraire sur lequel elle a bourgeonné, nage alors librement et achève ses métamorphoses, en même temps que les œufs qu'elle renferme arrivent à maturité.

» Nous sommes donc amenés à conclure :

» 1° Que, dans les espèces citées plus haut, qui ont leur génération sexuée représentée par des gonophores toujours fixés au polype hydraire, ou par des demi-méduses ou des méduses libres, les œufs naissent dans l'intérieur du polype hydraire lui-même, et non dans ces gonophores ou dans ces méduses;

» 2° Que les œufs ne sont que des cellules de l'endoderme différenciées, et que l'on observe tous les passages entre une cellule endodermique ordinaire et un œuf bien développé;

» 3° Que les œufs sont entraînés dans un bourgeon, qui n'est d'abord qu'un diverticulum des parois du corps du polype; que ce bourgeon grandit et devient finalement un gonophore, destiné à être toujours fixé à une demi-méduse ou une méduse libre.

» 4° Si l'on admet comme démontrés les faits que je viens d'exposer, les gonophores, les demi-méduses et les méduses ne peuvent être considérés comme des individus sexués : il semble, par conséquent, que la génération alternante ne peut être admise pour ces espèces. »

ANATOMIE ANIMALE. — *Du siège de la gustation chez les Insectes diptères. Constitution anatomique et valeur physiologique de l'épipharynx et de l'hypopharynx.* Note de MM. **J. Künckel** et **J. Gazagnaire**, présentée par M. Em. Blanchard.

« Nous donnons la constitution anatomique de l'*épipharynx* (labre des auteurs) et de l'*hypopharynx* des Diptères et démontrons leur valeur physiologique en fixant le siège de la gustation chez ces insectes.

» L'épipharynx et l'hypopharynx sont deux valves chitineuses médianes, l'une dorsale, l'autre ventrale [1], situées dans la concavité dorsale de la

[1] Nous employons les mots *dorsal, ventral, antérieur* et *postérieur*, parce que nous plaçons le Diptère la tête en haut. Cette situation est celle que défend avec raison, au point de vue de la morphologie générale, M. de Lacaze-Duthiers.

lèvre inférieure en rapport avec l'extrémité antérieure du pharynx; ces valves sont plus ou moins développées, plus ou moins modifiées suivant les types. L'épipharynx embrasse l'hypopharynx dans sa concavité ventrale. Ces deux pièces limitent la bouche des Diptères, comme les deux mandibules l'entrée du tube digestif des Oiseaux; postérieurement, elles se continuent avec les parois dorsale et ventrale du pharynx. L'épipharynx et l'hypopharynx, qu'on peut se représenter comme deux gouttières, offrent chacun deux parois (dorsale et ventrale), deux bords, deux extrémités (antérieure et postérieure). Nous décrirons ces pièces chez la Volucelle.

» *Épipharynx.* — Les parois très chitinisées s'amincissent insensiblement sur les bords en perdant leur rigidité; la paroi dorsale, plus courte que la ventrale, laisse celle-ci à découvert dans son extrémité postérieure; elle est surmontée d'une crête médiane; ses bords sont membraneux et embrassent les bords de l'hypopharynx. *Au-dessus des bords, sur la face interne de la paroi ventrale, s'échelonnent régulièrement de petits poils transformés.* L'extrémité antérieure de l'épipharynx, merveilleusement adaptée aux mœurs de l'insecte, se résout en six lanières (une paire dorsale, deux paires latérales) armées de fines spinules; les lanières dorsales, cylindriques, plus volumineuses, très spinuleuses, agissent comme une brosse sur les étamines et assurent la récolte du pollen, principale nourriture des Syrphides. Une articulation située en arrière de la base des lanières dépendant de la paroi ventrale donne de la souplesse à l'extrémité de l'épipharynx, qui, de la sorte, peut fouiller, sans crainte d'être brisé, les profondeurs des corolles. *Sur la face interne des lanières ventrales sont groupés de petits poils transformés;* en avant de l'articulation il en existe de dix à douze.

» A l'extrémité postérieure, les deux parois épipharyngiennes sont très écartées : la paroi dorsale, moins longue, se continue avec le tégument qui le relie à l'épistome; la paroi ventrale, perdant de sa rigidité, devenant transparente, se continue avec la voûte du canal pharyngien; c'est à ce niveau qu'elle se réunit à la paroi dorsale de l'hypopharynx. Là est le point d'articulation de l'épipharynx et de l'hypopharynx sur le pharynx.

» L'intervalle entre les deux parois de l'épipharynx est comblé par une couche hypodermique, par des fibres musculaires, par des nerfs et leurs terminaisons, par des trachées et leurs ramifications. Deux muscles sont propres à l'épipharynx. Le premier, composé de deux faisceaux (droit et gauche), remplit la plus grande partie de l'intervalle compris entre ses deux parois; ses fibres s'insèrent sur la face dorsale de la paroi ventrale, depuis son tiers antérieur jusqu'à son extrémité postérieure; obliques, dirigées d'arrière en avant et de bas en haut, décrivant une concavité externe, elles

s'insèrent sur les faces internes de la paroi dorsale en augmentant graduellement de longueur d'avant en arrière. Les deux faisceaux laissent entre eux un espace triangulaire dorsal. Le *muscle constricteur* détermine le rapprochement des bords de l'épipharynx qui, de la sorte, embrassent plus étroitement l'hypopharynx. Le *releveur de l'épipharynx* est un gros muscle cylindrique qui a son point fixe d'insertion au niveau de l'articulation du pharynx avec l'épistome, son point mobile à l'extrémité postérieure de l'épipharynx; sa direction est oblique de haut en bas et d'arrière en avant; il relève l'épipharynx sur le pharynx.

» Les deux nerfs épipharyngiens viennent des ganglions susœsophagiens; ils abordent la paroi ventrale de l'épipharynx, à droite et à gauche, par son extrémité postérieure. Au-dessous des faisceaux musculaires, légèrement en dehors des trachées, ils suivent les bords jusque vers la moitié de l'épipharynx où ils se rapprochent de la ligne médiane; en arrière de l'articulation ils s'écartent et s'épanouissent en nombreuses fibres qui se mettent en rapport avec les poils transformés de l'extrémité épipharyngienne. Avant leur épanouissement les deux nerfs avaient fourni des fibres aux poils marginaux de l'épipharynx. Le névrilème des fibres nerveuses forme des renflements à la base de ces poils en bouton; le cylindre-axe aborde une cellule fusiforme avec noyau nucléolé dont l'extrémité opposée s'effile et se limite à la base de la saillie qui surmonte le bouton. Les renflements sont petits; contre le névrilème sont appliquées une ou deux cellules. Le poil transformé est un bouton chitineux que surmonte une saillie transparente de même nature, légèrement pointue. Sur les bords de l'épipharynx quelques saillies se prolongent et constituent alors de très petits poils, ténus, flexibles. Les trachées, au nombre de trois, tirent leur origine de l'ampoule épistomale : les deux latérales suivent le trajet des nerfs; la dorsale, beaucoup plus volumineuse, s'engage dans l'espace triangulaire entre les deux faisceaux du constricteur de l'épipharynx.

» *Hypopharynx.* — Triangulaire, cette valve est plus petite que l'épipharynx; sa paroi dorsale, très chitinisée, est la continuation de la voûte du pharynx. Sa paroi ventrale membraneuse, plus courte que la paroi dorsale, se réfléchit en avant sur la paroi dorsale de la lèvre inférieure; elle est couverte de petits poils; ses bords sont membraneux. Son extrémité antérieure triangulaire offre de très fines spinules. Postérieurement, l'intervalle entre les deux parois s'ouvre dans la lèvre inférieure en avant et au-dessous du pharynx. A ce niveau, pénètre le conduit salivaire complètement chitinisé; appliqué contre la face ventrale de la paroi, il se

fond insensiblement avec elle; un peu en avant de son tiers antérieur, il débouche par une fente longitudinale.

» *La salive se déverse dans ce tiers antérieur, au niveau même des terminaisons nerveuses groupées au-dessus à l'extrémité de l'épipharynx;* chargée des saveurs que lui abandonnent les corps qui s'y dissolvent, elle agit directement sur les boutons nerveux, déterminant une sensation gustative. Le premier besoin d'un Diptère, dont la trompe est en contact avec un corps, n'est-il pas de laisser perler une gouttelette de salive, pour se renseigner sur la nature des substances dont il veut faire sa nourriture?

» L'un de nous, en 1878, avait attribué un rôle gustatif aux poils, répartis sur la face interne des paraglosses (1); cette opinion était basée sur leur différence morphologique et leur situation. (Pour la constitution histologique de ces terminaisons nerveuses, en rapport avec ces poils, voir *Comptes rendus*, 28 février 1881.) Le renflement très ovoïde se continue par un goulot qui s'abouche à la base du conduit chitineux, prolongement interne de la saillie du bouton; les boutons logés dans un repli épidermique, accolés contre les fausses trachées, émergent le long de leur fente interne. Coupés nettement à leur extrémité libre, ils offrent en leur milieu une petite saillie qui protège le bâtonnet nerveux de la cellule bipolaire. La ressemblance de ces organites avec ceux de l'épipharynx vient confirmer leur valeur physiologique.

» Nous avons constaté l'existence d'organes de même nature sur la paroi dorsale du pharynx.

» De ces considérations anatomiques, nous pouvons conclure que *la gustation chez les Diptères commence dans les paraglosses, au niveau des orifices des fausses trachées, se continue le long des fausses trachées, s'accentue à l'extrémité de l'épipharynx, où existe un véritable bouquet de terminaisons nerveuses, se prolonge sur ses bords et s'achève à l'entrée ou sur tout le parcours du pharynx*. Le contrôle des aliments et la perception des saveurs ne sauraient être mieux assurés. »

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Sur le parasitisme de la tuberculose.* Note de M. H. **Toussaint**, présentée par M. Bouley.

« Les données actuellement acquises sur les maladies contagieuses ont assis sur des bases sérieuses la doctrine du parasitisme pour toutes les

---

(1) Jules Künckel, *Terminaisons nerveuses, tactiles et gustatives de la trompe des Diptères* (*Association pour l'avancement des Sciences*, 1878, p. 771).

affections de cette nature. On ne comprendrait plus, d'ailleurs, que des maladies qui se transmettent et se reproduisent toujours et indéfiniment sous la même forme, avec les mêmes symptômes, pussent être déterminées par des causes différentes. Le virus qui donne naissance à l'une de ces maladies et qui envahit toute l'économie doit avoir la faculté de reproduction, et les êtres vivants jouissent seuls de cette propriété.

» L'étude attentive des liquides de l'économie, surtout lorsqu'elle est accompagnée des procédés de recherche préconisés par M. Pasteur, a déjà démontré la nature parasitaire de plusieurs maladies contagieuses. Je viens apporter aujourd'hui une nouvelle preuve à l'appui de cette doctrine. Il s'agit de la maladie la plus meurtrière de toutes celles qui sévissent sur l'espèce humaine, de la tuberculose.

» Les premières recherches que j'ai faites sur ce sujet datent des premiers mois de l'année 1880. Après avoir recueilli, dans un ballon purifié, du sang d'une vache tuberculeuse, je transportai le sérum, qui s'était formé après la coagulation, dans des tubes Pasteur contenant des bouillons faits avec de la viande de chat, de porc et de lapin; du sérum pur fut aussi transvasé dans un tube et mis à l'étuve. Après quelques jours, la plupart de ces liquides présentèrent des granulations très petites, simples, géminées ou réunies en petits amas. Je fis des deuxièmes cultures et j'inoculai ensuite à de jeunes chats; ces animaux vivent très difficilement en captivité, et tous moururent d'épuisement avant le moment où il eût été possible de constater la tuberculose. Cinq mois après avoir recueilli le sérum, j'eus l'occasion d'inoculer à deux autres chats presque adultes le contenu d'une seringue Pravas du sérum qui était resté pendant quelques semaines à l'étuve, et qui présentait des granulations sphériques dont j'ai conservé le dessin. Les deux chats furent tués quarante-sept jours après l'inoculation; l'un d'eux montra une lésion locale assez prononcée et un ganglion préscapulaire volumineux; mais le poumon ne renfermait aucun tubercule. Le second présenta les mêmes lésions locales et ganglionnaires, et de plus une vingtaine de tubercules très petits, disséminés dans les deux lobes pulmonaires. L'examen microscopique montra que l'affection était bien la tuberculose. Je ne rappelle ce fait que pour montrer la durée que peut avoir la conservation du virus tuberculeux. Il est certain que cette expérience ne peut suffire à démontrer l'existence du microbe, le liquide provenant directement du sang.

» Au commencement de cette année, j'essayai quelques cultures avec le poumon et les ganglions pulmonaires d'une vache tuée à l'abattoir;

mais, malgré la température très basse du moment, l'animal ayant été tué depuis vingt-quatre heures, j'obtins dans tous les flacons, au nombre de treize, plusieurs microbes différents; cependant, il y en avait un qui se trouvait dans tous et qui ressemblait à celui qui avait été dessiné d'après le sérum et les cultures.

» Le 1er mars, je tuai une jeune truie qui avait mangé, quatre mois auparavant, en deux jours, un poumon de vache pesant 39kg, et qui provenait aussi de l'abattoir; elle avait une tuberculose très développée. Le poumon renfermait une quantité énorme de tubercules, tous les ganglions étaient caséeux, surtout ceux du pharynx, des bronches et de l'intestin.

» J'ai recueilli, avec toutes les précautions qui doivent être prises en pareil cas, du sang, de la pulpe des ganglions pharyngiens, pulmonaires et intestinaux, et j'ai ensemencé sept flacons contenant du bouillon de lapin légèrement alcalin. Dès le lendemain, les bouillons étaient troubles et contenaient tous un seul et même microbe; ces cultures, poussées jusqu'à la dixième, ont conservé toute leur pureté. L'activité de la multiplication dure de dix à quinze jours, puis, après ce temps, le liquide épuisé s'éclaircit, les microbes tombent au fond du vase et forment un dépôt de couleur légèrement jaunâtre.

» Ce dépôt est exclusivement composé de très petites granulations isolées, géminées, réunies par groupes de trois à dix ou en petits amas irréguliers. Dans les premiers jours de la culture, on voit des flocons blanchâtres assez consistants, qui ressemblent beaucoup aux filaments des cultures de bactéridie; lorsqu'on aspire avec un tube effilé, la plus grande partie du nuage monte dans le tube ou reste suspendue à son extrémité; elle persiste plusieurs jours dans le liquide clair sans se diluer : le microbe est donc entouré à ce moment par une atmosphère de matière gluante et assez consistante.

» Examinés au microscope, les points agglomérés montrent des amas extrêmement riches d'un microbe qui paraît alors immobile et répandu isolément sur toute la surface de la préparation. Dans les parties liquides, on observe, au contraire, dans les granulations isolées, géminées ou réunies en plus grand nombre, des mouvements browniens très prononcés. Plus tard, la couleur blanchâtre du liquide devient uniforme et enfin les microbes tombent au fond du liquide. Leur réfringence est beaucoup plus grande à la fin qu'au début de la culture, le diamètre a diminué : il est un peu inférieur à celui du microbe du choléra des poules et n'offre guère que $0^{mm},0001$ à $0^{mm},0002$ de diamètre.

» Les premières inoculations des cultures ont été faites à des lapins, dans le tissu conjonctif sous-cutané; toutes ont été infructueuses, à l'exception d'une seule qui avait été faite avec une troisième culture. Tué accidentellement par un chien, le trente-troisième jour, ce lapin montra dans le poumon quelques tubercules dont les caractères histologiques ont été constatés. Mais il n'en a pas été de même chez le chat, lorsque l'inoculation a eu lieu dans le péritoine. Ici encore les animaux sont morts d'épuisement après un mois de captivité, pendant lequel ils ont été constamment nourris avec des viandes très cuites. Le premier chat qui mourut avait des ganglions intestinaux énormes, en certains points même caséeux; mais, à ce moment, la tuberculose n'était pas encore généralisée. J'ai râclé avec un scalpel la coupe des ganglions et j'ai inoculé la pulpe et la sérosité à l'oreille de lapins jeunes. Tous les animaux ainsi traités, au nombre de huit, sont devenus tuberculeux. Après deux mois, l'infection était devenue générale, le poumon et la rate étaient remplis de tubercules gris.

» Les premiers lapins tués ont servi à l'inoculation d'une seconde série de lapins qui présentent en ce moment tous les symptômes de la tuberculose.

» Deux lapins de la première série seront conservés jusqu'à leur mort, afin de constater la nature des lésions finales. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Les étoiles filantes du mois d'août 1881.* Note de M. Chapelas.

» C'est en 1866, après la magnifique apparition d'étoiles filantes observée pendant la nuit du 12 au 13 novembre, apparition qui rappelait exactement les grands phénomènes de 1799 et 1833, que la période de trente-trois ans, indiquée jadis par Olbers pour le retour de ce maximum, fut définitivement admise par les astronomes.

» C'est également à cette époque que M. Schiaparelli, l'éminent Directeur de l'Observatoire de Milan, se fondant exclusivement sur notre longue série d'observations quotidiennes, les seules qui existent en Europe, faisait connaître au monde savant sa nouvelle théorie des météores filants, qui rattachait ces petits corps lumineux au phénomène des comètes, et venait détruire complètement l'hypothèse cosmique, c'est-à-dire l'idée des anneaux d'astéroïdes diversement inclinés sur l'écliptique, et traversés par la Terre à diverses époques de l'année, dans son mouvement de translation autour du Soleil.

» Les étoiles filantes de novembre n'étaient donc plus, comme on l'avait pensé jusqu'ici, des débris planétaires, mais bien des parcelles des débris d'une comète ayant la même période de trente-trois ans.

» Ce qui avait été dit et fait pour le maximum de novembre ne l'était pas pour le phénomène qui se produit pendant les nuits des 9, 10 et 11 août.

» L'observation la plus remarquable de ce phénomène fut faite par nous en 1848. Le nombre horaire moyen, ramené à minuit, s'élevait alors à 118,3 étoiles. Depuis cette époque, le phénomène allait toujours en s'affaiblissant jusque vers 1864, pour reprendre alors un mouvement ascendant bien accentué jusqu'en 1879. Le 10 août de cette année, nous constations, en effet, un nombre horaire moyen s'élevant à 123 étoiles filantes.

» Le tracé d'une courbe, représentant la marche annuelle du phénomène depuis 1835, nous mettait en présence de deux points extrêmes 1848-1879, qui nous indiquaient graphiquement déjà la période que l'on pouvait attribuer à ce maximum, période qui serait ainsi de 31 à 32 ans, disions-nous, dans un Mémoire que nous présentions à l'Académie en 1879, si des observations ultérieures venaient nous indiquer un abaissement de la courbe, c'est-à-dire une diminution du nombre horaire.

» Or l'observation faite en 1880 nous donnait déjà une diminution de 69,3 étoiles pour le nombre horaire moyen.

» Enfin l'observation faite cette année, quoique dans des circonstances fort difficiles, vu l'état de l'atmosphère et la présence de la Lune, nous donne pour nombre horaire moyen 32,2 étoiles; c'est donc, sur 1880, une nouvelle diminution de 21,5 étoiles.

» En continuant le tracé de la courbe, nous nous trouvons donc devant un abaissement bien affirmé, depuis 1879. La période que nous avons indiquée serait donc bien réelle et bien exactement constatée.

» Je dirai, en terminant, que l'observation de cette année n'a rien donné de remarquable. L'aspect du phénomène était des plus ordinaires. »

M. L. Hugo adresse une Note « Sur quelques figures à section droite polygonale ».

M. E. Delaurier adresse une Note intitulée : « Du sillage calorifique et lumineux des comètes dans l'espace ».

M. Dapremont adresse une Note « Sur l'emploi d'une nouvelle poudre à chlorate de potasse ».

M. **Maillard** adresse une Note relative à un instrument permettant d'effectuer sur le terrain, sans calcul, les opérations pratiques de Trigonométrie.

M. L. **Holtz** adresse une Lettre relative à ses recherches hydro-géologiques, pour découvrir les sources souterraines et en tirer parti.

La séance est levée à 4 heures trois quarts. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 25 juillet 1881.

Œuvres de Lagrange, publiées par les soins de M. J.-A. Serret, sous les auspices de M. le Ministre de l'Instruction publique; t. IX. Paris, Gauthier-Villars, 1881; in-4°.

Ministère de l'Agriculture et du Commerce. Annales de l'Institut national agronomique. Administration, enseignement et recherches; n° 4, 3e année, 1878-1879. Paris, J. Tremblay, 1881; grand in-8°.

Mémoires de l'Académie de Nîmes; VIIe série, t. II, année 1879. Nîmes, impr. Clavel-Ballivet, 1880; in-8°.

Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Toulouse pour obtenir le grade de docteur ès sciences physiques; par J. Brunhes. Ire Thèse : *Recherches expérimentales sur le passage des liquides à travers les substances perméables et les couches filtrantes.* IIe Thèse : *Propositions de Chimie données par la Faculté.* Toulouse, impr. Douladoure, 1881; in-4°.

Essai de philosophie naturelle. Le ciel, la terre, l'homme. Troisième partie : *L'homme; par* A. d'Assier. Paris, Germer-Baillière, 1881; in-12. (Deux exemplaires.)

L'attraction. Neuilly, impr. L. Bouzin, 1881; br. in-8°.

Annales de l'Observatoire de Moscou, publiées par le Prof. Dr. Th. Bredichin, vol. VII, 2e livr. Moscou, A. Lang, 1881; in-4°.

Archives du musée Teyler, série II, première Partie. Haarlem, les héritiers Loosjes; Paris, Gauthier-Villars, 1881; in-8°.

Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles publiées par la Société hollandaise des Sciences à Harlem et rédigées par E.-H. von Baumhauer; t. XVI, 1re et 2e livr. Harlem, les héritiers Loosjes, 1881; 2 liv. in-8°.

Résumé du Mémoire sur le Sepiadarium Kochii et l'Idiosepius pygmæus; *par* M. J. Steenstrup. Sans lieu ni date; opuscule in-4°.

Atti della R. Accademia dei Lincei, anno CCLXXVIII, 1880-81, serie terza: *Transunti,* vol. V, fasc. 14e, seduta del 19 giugno 1881. Roma, Salviucci, 1881; in-4°.

Annual report of the board of regents of the Smithsonian institution, showing the operations, expenditures and condition of the Institution for the year 1879. Washington, 1880; in-8° relié.

Nederlandsch meteorologisch jarboek voor 1880. Twee en dertigste jaargang, eerste deel. Utrecht, Kemink et Zoon, 1881; in-4° oblong.

ERRATA.

(Séance du 27 juin 1881.)

Page 1501, ligne 4, *au lieu de* 100 fois, *lisez* 1000 fois.